Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 8170309
Centre d'intérêt: 89

Noircent, Albert.

L'échec en mathématiques / Albert Noircent, Andrée L. Tran. -- Alma : Collège régional du Saguenay-Lac Saint-Jean, Collège d'Alma, 1980.
69 f. ; 28 cm.

Titre de la couv.: CORCEM. Bibliographie: f. 69.

Cote Dewey: 371.1'02/N782e Cote LC: LB/1033

Descripteur(s): *Mathématiques *Attitude de l'étudiant *Relations maître-élèves *Rendement scolaire *Echec scolaire *Méthode d'apprentissage *Collégial (Niveau)

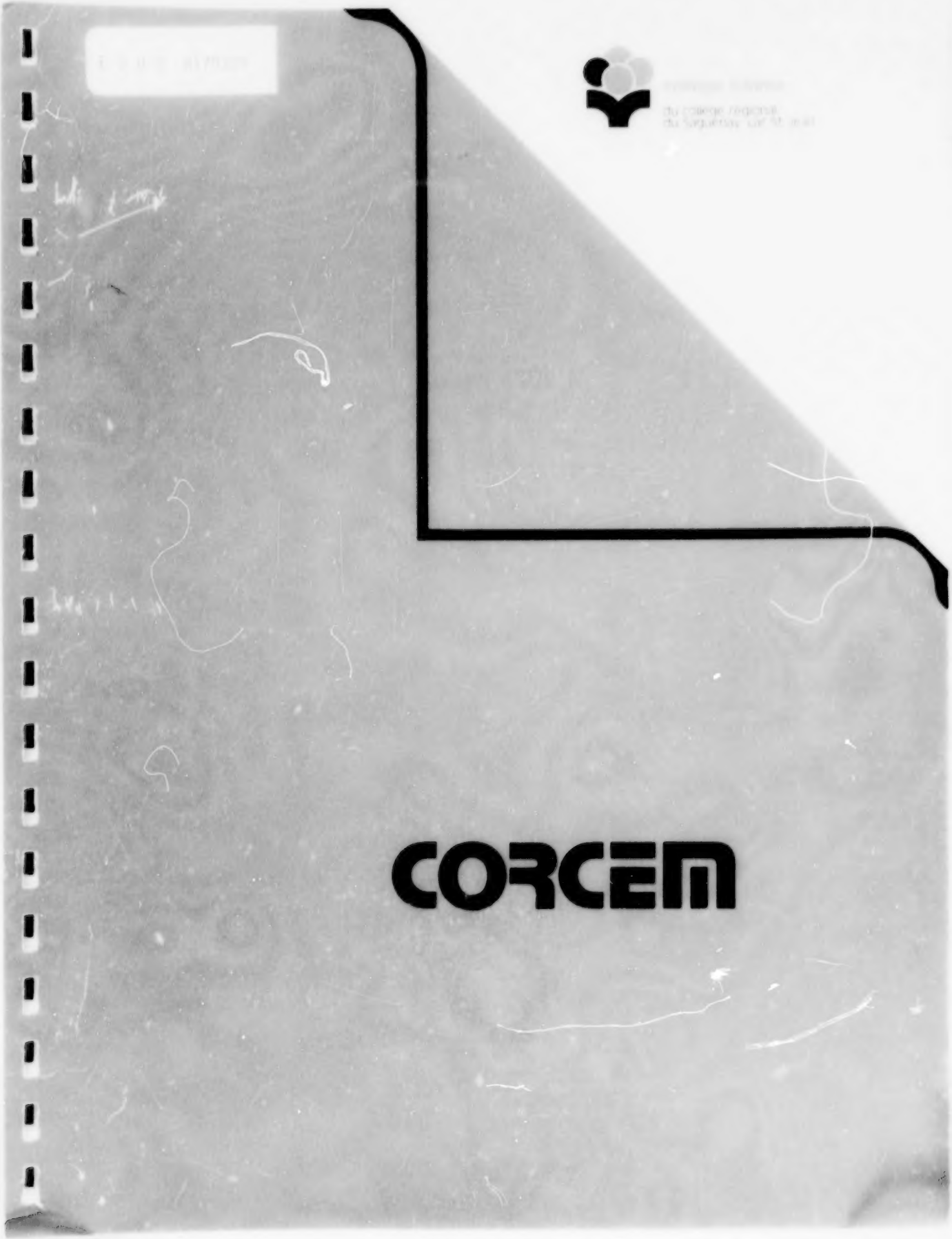
Identificateur(s) de nom: *CORCEM (Groupe) *PERPE (Test)

Identificateur(s) de sujet: *Mathématiques 201-103

Présentation de deux études réalisées en 1978-1979 par le Comité d'orientation de la recherche des causes d'échecs en mathématiques (CORCEM) du collège d'Alma. Il s'agit d'abord de vérifier si la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés a une influence significative sur le rendement et les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques. Par la suite, une enquête sur les relations entre la méthode de travail de l'étudiant d'une part, ses attitudes, son rendement académique, sa personnalité et son milieu socio-économique de l'autre, prélude à une expérience qui vise à déterminer l'effet d'une modification de la méthode de travail sur le rendement scolaire et les attitudes à l'égard des mathématiques.

La première enquête, qui s'est déroulée à la session d'automne 1978, a porté sur 382 étudiants du Collège I des cégeps d'Alma et de Jonquière. On a utilisé des tests d'attitude, d'aptitude, de description de la méthode de travail ainsi que le test PERPE. La seconde enquête a porté sur 600 étudiants inscrits à un cours de mathématiques dans deux collèges. Quant à l'expérience, elle a touché des étudiants de Collège I inscrits dans 7 classes de mathématiques 103 à la session d'hiver 1979. Le programme SPSS a été employé pour le traitement des données. Les analyses de corrélation et de régression ainsi que l'analyse discriminante sont utilisées.

Des relations ont été établies entre les attitudes, les méthodes de travail et les aptitudes des étudiants. Bien que faible, il existe aussi une relation entre le rendement académique et la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés. Des relations sont aussi décelées entre méthode de travail, attitude, personnalité et rendement académique. Toutefois, il n'a pu être démontré qu'une variation de la méthode de travail entraînait une variation dans le rendement académique et les attitudes.


CORCEM

E D U Q 8170309

CEGEP D'ALMA

L'ECHEC EN MATHEMATIQUES

ALBERT NOIRCENT

ANDREE L. TRAN

AVRIL 1980

Cette recherche a été rendue possible grâce au soutien financier de P.R.O.S.I.P. et du Cégep d'Alma.

Les auteurs de cette recherche tiennent à remercier tous les enseignants qui, de près ou de loin, ont fourni leur collaboration en vue de la vérification des diverses hypothèses de travail. En particulier, nous voudrions souligner la collaboration importante des départements de mathématiques des Cégeps de Chicoutimi, de Jonquière et d'Alma. Nos remerciements vont encore à Mme Lucie Simard qui s'est employée à rendre les tableaux et l'ensemble de ce rapport compréhensibles.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION..... 5

2. LA RELATION ENSEIGNANT-ENSEIGNES: RECHERCHE 1..... 8

2. A But de la recherche 1..... 8

2. B Définition du problème..... 9

2. C Etat de la question.....12

2. D Déroulement de la recherche 1.....14

2. E Résultats de la partie 1.....15

2.E.1 Introduction.....15

2.E.2 Vérification de l'hypothèse H1.....16

2.E.2.a Introduction.....16
2.E.2.b Analyse de corrélation.....17
2.E.2.c Analyse discriminante.....19
2.E.2.d Conclusions.....21

2.E.3 Vérification de l'hypothèse H2.....21

2.E.3.a Introduction.....21
2.E.3.b Analyse de corrélation.....22
2.E.3.c Conclusions.....24

2.E.4 Vérification de l'hypothèse H3.....24

2.E.4.a Introduction.....24
2.E.4.b Analyse de corrélation.....24
2.E.4.c Conclusions.....24

2.E.5 Conclusions de la partie 1.....25

2. F Résultats de la partie 2.....26

2.F.1 Relation PERPE et rendement.....26

2.F.1.a Introduction.....26
2.F.1 b Vérification des hypothèses.....26
2.F.1.c Conclusions.....28

2.F.2 Relation PERPE et attitudes.....28

2.F.2.a Introduction.....28
2.F.2.b Vérification des hypothèses.....29
2.F.2.c Conclusions.....32

2. G Résultats de la partie 3.....33

2.G.1 Introduction.....33

2.G.2 Vérification des hypothèses.....34

2.G.3 Conclusions.....36

2. H Résultats divers.....37

2. I Conclusions.....38

3. LA METHODE DE TRAVAIL: RECHERCHE 2.....39

3. A But de la recherche 2.....39

3. B Etat de la question.....41

3. C Définition de l'enquête.....44

3.C.1 Introduction.....44

3.C.2 Objectif.....44

3.C.3 Définition des variables.....45

3.C.4 Instruments de mesure.....47

3.C.5 Hypothèses à vérifier.....48

3. D Résultats de l'analyse des données.....49

3.D.1 Analyse de corrélation.....49

3.D.2 Analyse de régression: hypothèse 1.....49

3.D.3 Analyse de régression: hypothèse 2.....52

3.D.4 Conclusions.....53

3.D.5 Discussion.....54

3. E Définition de l'expérience.....57

3.E.1 Introduction.....57

3.E.2 Objectif.....57

3.E.3 Définition des variables.....57

3.E.4 Hypothèses à vérifier.....59

3.E.5 Instruments de mesure.....59

3.E.6 Support pour la modification de la méthode de travail.....60

3.E.7 Schème expérimental.....63

3. F Résultats de l'analyse des données.....64

3.F.1 Test et analyse de corrélation: hypothèse 3.....64

3.F.2 Conclusions.....66

3.F.3 Discussion.....66

4. CONCLUSION GENERALE.....68

BIBLIOGRAPHIE.....69

1. INTRODUCTION

Dans beaucoup de pays occidentaux, on n'accorde pas une très large place à la pédagogie expérimentale. Si, d'une part, un grand nombre d'administrateurs hésitent à accorder des crédits à la recherche, par contre, ils regrettent des établissements scolaires la faible influence sur l'amélioration du rendement académique des élèves. De par sa position intermédiaire, la recherche-action semble le meilleur trait d'union entre la recherche en laboratoire et l'acte pédagogique concret.

La réaction d'un professeur devant un élève ou un groupe d'élèves en difficulté consiste, trop souvent, à faire recommencer l'exercice mal résolu ou encore, à faire reprendre le cours échoué. Les données statistiques en ce domaine nous montrent qu'un étudiant qui reprend un cours, dans ces circonstances, ne l'assimile pas davantage. Cette procédure se réduit en fait, à doubler la dose d'un médicament inefficace.

La réflexion, alliée à l'analyse à caractère plus quantitatif, offre les meilleurs espoirs: préciser le problème, évaluer son acuité, dresser le bilan de départ, formuler les hypothèses de solution, les éprouver, en retenir quelques-unes, engager le traitement, évaluer son efficacité pendant et après l'expérience: telle est la réflexion qui n'a pas quitté l'esprit des membres du C.O.R.C.E.M. depuis deux ans. La méthodologie utilisée est celle qui, à l'heure actuelle, offre les plus grands espoirs de réussite: la recherche systémique.

Le C.O.R.C.E.M. (Comité d'Orientation de la Recherche des Causes d'Echecs en Mathématiques) est composé des enseignants du département de mathématiques, d'étudiants, d'un psychologue du Cégep d'Alma.

Les renseignements que nous avons recueillis au niveau provincial, bien que fragmentaires, nous permettent de constater que depuis 1973, le taux combiné d'échecs et d'abandons se maintient bien au-dessus de 30% et peut dépasser, dans certains endroits, les 50%. Ces données seules nous auraient incités à trouver des remèdes après en avoir décelé des causes.

Cependant, un autre facteur, peut-être plus important, vient s'ajouter au précédent: l'orientation de la carrière des étudiants. Est-il permis de ne pas se préoccuper du rôle ingrat qui est dévolu aux enseignants en mathématiques: les étudiants ne changent-ils pas d'orientation uniquement pour avoir moins de cours de mathématiques, voire en être dispensés?

A notre avis, les travaux de recherche en éducation s'étendent sur une période relativement importante: une fois la question cernée, il faut établir les épreuves à utiliser, effectuer les opérations sur un échantillon souvent réduit, mettre en action le dispositif expérimental, contrôler et analyser les résultats.

L'expérience a montré que les troubles d'apprentissage chez un étudiant peuvent se produire dans une ou plusieurs disciplines et ce, sur une plus ou moins longue période. Ils peuvent apparaître subitement ou peu à peu et par la suite disparaître lentement ou rapidement, complètement ou partiellement.

Les diverses réponses qui ont été fournies jusqu'à présent au problème des échecs en mathématiques procédaient de deux approches divergentes: pour les uns, il fallait à tout prix apporter des remèdes aux échecs sans en analyser les causes; pour les autres, il fallait rechercher les causes sans tenter d'en limiter les effets. Les membres du C.O.R.C.E.M. pensent que si des recherches divergentes sont utiles, il est par contre nécessaire d'effectuer des recherches convergentes, en rassemblant les recherches faites ailleurs et en divergeant dans certains cas les réflexions vers plus de profondeur.

Lors de réunions du C.O.R.C.E.M. il a été décidé, que pour l'année 1978-79, les recherches devaient s'orienter dans deux directions:

1. la relation professeur-étudiant
2. la méthode de travail.

Deux personnes furent plus particulièrement affectées à ces recherches. C'est le fruit de ces recherches que nous soumettons maintenant à votre attention. Ces deux recherches furent effectuées au cours de l'année scolaire 1978-79. Le rapport est formé de deux parties distinctes, mais qui en fait ne forment qu'un tout. La première partie étudie la relation enseignant-enseignés, la seconde partie explore la méthode de travail.

2. LA RELATION ENSEIGNANT-ENSEIGNES

2. A BUT DE LA RECHERCHE

Cette première partie de la recherche a comme but fondamental de vérifier si la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés a une influence significative sur:
le rendement académique et
les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques.

Un des buts secondaires est également de vérifier si la modification de la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés produit un changement perceptible dans le rendement académique et les attitudes des étudiants.

Pour modifier la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés, nous avons le choix, d'une part, de tenter d'amener l'enseignant à modifier son comportement ou ses attitudes et, d'autre part, de modifier les attentes des étudiants.

2. B DEFINITION DU PROBLEME

Face à un taux d'échecs et d'abandons élevé en mathématiques au niveau collégial, le CORCEM a décidé de vérifier s'il existait des attitudes ou des comportements que l'enseignant a, ou n'a pas, et qui peuvent modifier le rendement académique et les attitudes des étudiants.

Nous pensons en effet que la qualité de l'acte éducatif ne pourrait souffrir plus longtemps un taux d'échecs et d'abandons en mathématiques, au niveau collégial, qui dépasse 35% au niveau provincial.

Le test PERPE ayant été mis au point dans un but d'évolution pédagogique de l'enseignant, cette évolution devrait, à notre avis, tenter d'améliorer le rendement académique, les attitudes ou les intérêts des étudiants.

La plupart des recherches mettant en relation l'évaluation de l'enseignement et le rendement académique peuvent se diviser en trois catégories selon la façon qui a été choisie pour mesurer le rendement académique:

- On peut considérer comme rendement académique le résultat scolaire de l'étudiant, dans le cas où le professeur est laissé libre de l'évaluation ainsi que des résultats.
- Le rendement académique peut aussi être l'augmentation des connaissances mesurées par des tests standardisés; dans ce cas, on peut parler de rendement pédagogique de l'enseignant.

- Le rendement académique peut aussi se concevoir en évaluant non plus un étudiant, mais un ensemble d'étudiants. Dans ce cas, on compare généralement les moyennes des groupes.

Dès 1928, certains chercheurs ont tenté d'évaluer l'enseignement par l'étudiant. D'autres chercheurs évaluent l'enseignement selon d'autres critères, le plus connu peut-être, étant Flanders. Ce qui nous intéresse particulièrement, c'est l'impression d'un étudiant qui doit porter un jugement sur l'enseignement qui lui est donné.

Ici encore les recherches peuvent se décomposer en 3 catégories:

- l'évaluation porte sur un enseignant
- l'évaluation porte sur un ensemble d'enseignants
- l'évaluation porte sur tous les services d'un établissement scolaire.

C'est ainsi que nous avons été amené à définir les termes principaux suivants:

- rendement académique: résultat scolaire d'un étudiant dans un cours donné;
- évaluation de l'enseignement: jugement porté par l'étudiant sur l'enseignement reçu d'un enseignant.

Une approche qui malheureusement est trop souvent négligée dans l'évaluation de l'enseignement est celle qui se préoccupe des attitudes des étudiants. A notre connaissance, aucune recherche n'a encore eu pour objet de vérifier s'il y a possibilité de modifier les attitudes des étudiants face aux mathématiques en modifiant

la perception de la relation enseignant-enseignés.

Lorsque nous parlerons d'évaluer l'acte éducatif par ses résultats, nous combinerons donc le rendement académique et les attitudes des étudiants.

2. C ETAT DE LA QUESTION

Certaines études, à commencer par celles de Remers (1928,1930), ont mis en relation, d'une part, l'évaluation de l'enseignement par les étudiants et, d'autre part, les rendements académiques individuels de ceux-ci. Chabot (1970), lors de l'expérimentation du test PERPE, demanda aux étudiants de 88 classes d'indiquer leurs résultats scolaires, résultats qu'elle mit en relation avec le score global d'insatisfaction de chaque étudiant.

D'autres études par contre, à commencer par celle de Hellman et Armentrout (1936), ont tenté de mettre en relation l'évaluation de l'enseignement par les étudiants avec la moyenne des notes de classes des mêmes étudiants. Dans ce cas ainsi, comme les professeurs préparent eux-mêmes les examens et comme ils sont libres de fixer la moyenne des notes pour leur classe, les chercheurs tentent plutôt d'analyser le lien entre l'évaluation de l'enseignement par les étudiants et la liberté du professeur dans l'attribution des notes.

Cormier (1974) signale que la relation entre le rendement académique des étudiants et leur évaluation de l'enseignement a donné des résultats qui semblaient contradictoires; cependant, dans le cas précis où le rendement des étudiants est mesuré par des tests standardisés, il existe une relation positive assez importante entre l'évaluation de l'enseignement par les étudiants et le progrès de ces derniers, dans le cas de professeurs à temps plein.

Micheline Renaud (1975) tente de montrer l'influence qu'exerce sur le professeur le feedback de l'évaluation étudiante, et prend bien

soin de souligner que l'évaluation étudiante ne peut être considérée comme un moyen infaillible de perfectionnement pédagogique. Parmi les quatre recherches qui ont conduit à un changement pédagogique, dans deux de ces recherches les enseignants ont reçu une aide pédagogique pour modifier leur comportement. Parmi les autres recherches qui n'ont conduit à aucun changement, les enseignants étaient laissés seuls face à leur fiche d'évaluation.

2. D DEROULEMENT DE LA RECHERCHE 1

La première étape de la recherche présentée ici comprenait initialement trois parties distinctes:

1. La première partie aura pour but d'établir l'existence des relations entre le résultat scolaire, les méthodes de travail et les attitudes des étudiants face aux mathématiques. Cette partie est préliminaire à la seconde étape de la recherche.

2. La deuxième parti- nous permettra d'établir les liens entre d'une part la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés et d'autre part l'évaluation de l'acte éducatif comprenant, pour nous, le rendement académique, les attitudes des étudiants.

3. Enfin, nous tenterons de vérifier si une modification dans la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés produit une modification dans le rendement du processus cognitif et/ou une modification dans les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques.

Nous nous permettons par la suite de fournir quelques résultats qui nous ont semblé troublants.

2. E RESULTATS DE LA PARTIE 1

2.E.1 Introduction

Cette première partie de la recherche a pour but de nous permettre de vérifier certaines relations qui existeraient à l'entrée des étudiants au niveau collégial. Notre but principal étant d'améliorer les conditions d'acquisition de connaissances en mathématiques, il nous apparaît important de vérifier si des mécanismes (tels les attitudes et les méthodes de travail) antérieurs ne pourraient pas eux aussi influencer le processus cognitif.

De façon à répondre adéquatement à cet objectif nous tenterons de vérifier les hypothèses suivantes:

H_1: Il existe une relation significative au seuil 90% entre: attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques et rendement scolaire des étudiants en mathématiques.

H_2: Il existe une relation significative au seuil 90% entre: attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques et méthode de travail de l'étudiant.

H_3: Il existe une relation significative au seuil 90% entre: méthode de travail de l'étudiant et rendement académique.

La vérification de ces 3 hypothèses s'est effectuée à partir de 12 groupes d'étudiants de Collège 1 du Cégep de Jonquière et du Cégep d'Alma. 382 étudiants ont ainsi répondu, au cours des deux premières semaines de septembre aux

questionnaires suivants:

1) Test d'aptitude en mathématiques
2) Test d'attitude à l'égard des mathématiques
3) Test décrivant la méthode de travail

2.E.2 Vérification de l'hypothèse H_1

2.E.2.a Introduction

L'hypothèse 1 tente de vérifier la relation entre attitude et rendement scolaire.

Attitudes ⟷ Aptitudes

Les principales dimensions des attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques ont été créées à partir des recherches effectuées par Monsieur Jean-Paul Collette en 1976.

Ces dimensions sont:

1. Difficultés d'apprentissage
2. Valeur des mathématiques
3. Plaisir à faire des mathématiques.

Quant au rendement scolaire, nous avons mesuré les connaissances des étudiants à leur entrée au Cégep. Le test d'aptitude en mathématiques, mis au point par Raynald Papillon et Michel Thomassin, du Cégep de Jonquière, permet de mesurer les aptitudes des étudiants sur les dimensions suivantes:

1. Manipulations algébriques
2. Relations et fonctions
3. Trigonométrie
4. Fonctions exponentielle et logarithmique
5. Valeurs absolues, équations, inéquations.

La vérification de cette relation s'est effectuée selon deux méthodes: par l'analyse des corrélations simples et également par l'analyse discriminante.

2.E.2.b Analyse de corrélation

L'analyse des corrélations simples entre nos deux variables a fourni les résultats suivants:

TABLEAU 1

		ATTITUDES			
		Diff.	Valeur	Plaisir	TOTAL
APTITUDES	Manip. alg.	0.26	0.21	0.29	0.25
	Rel. fonc.	0.35	0.15	0.07*	0.29
	Trigo.	0.26	0.15	0.09*	0.21
	Exp. log.	0.20	0.28	0.02*	0.18
	V.A. équat.	0.31	0.24	0.14	0.26
	TOTAL	0.27	0.21	0.10	0.52

* Résultats non significatifs au seuil .90.

Conclusions: Seule la dimension "Plaisir à faire des mathématiques" ne peut être corrélée avec les dimensions aptitudes.

Nous constatons qu'à l'exception de la dimension "Plaisir" il existe une relation entre les attitudes et les aptitudes.

Il nous a semblé intéressant d'effectuer l'analyse discriminante pour avoir une idée de la puissance de ces relations.

2.E.2.c Analyse discriminante

Pour l'ensemble du test "Aptitudes" nous avons formé deux groupes d'étudiants.

Groupe 1: étudiants ayant répondu correctement à moins de 50% des questions forment la dimension: "Echec".

Groupe 2: étudiants ayant répondu correctement à 50% et plus des questions forment la dimension: "Réussite".

Nous voulons savoir si l'ensemble des questions portant sur les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques permettent de discriminer les "échecs" des "réussites".

Tableau 2: Analyse discriminante

Niveau inclusion	Item No	Coef. Stand. Fonc. Discr.
01	31	0.508
02	10	0.233
03	02	-0.485
04	03	0.515
05	22	-0.785
06	40	0.393
07	34	-0.759
08	24	0.242
09	30	0.364
10	29	-0.544
11	08	0.552
12	05	-0.259
13	25	-0.692
14	06	0.253
15	33	0.139
16	32	0.503
17	11	0.652
18	12	0.281
19	37	0.163
20	36	-0.085
21	21	0.032
22	26	-0.013

Centroïdes des groupes Groupe 1: 2.653
Groupe 2: -0.362

Résultats de la prédiction:

Réalités		Prédiction Groupe 1	Prédiction Groupe 2
	Gr. 1 217	172 .79	45 .21
	Gr. 2 165	38 .23	127 .77

L'analyse discriminante effectuée à l'aide des 40 items du questionnaire portant sur les attitudes des étudiants face aux mathématiques permet de classer correctement 299 étudiants dans le groupe "Echec" ou le groupe "Réussite" soit 78.3% d'étudiants bien classés.

2.E.2.d Conclusion

Il semble que les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques soient un facteur important dans l'acquisition des connaissances. Il est d'ailleurs significatif de remarquer que selon les analyses que nous avons faites 27% de la variation des aptitudes pouvait être expliqué par des variations d'attitudes. Nous restons donc convaincu qu'il est tout aussi important pour un enseignant de se préoccuper des attitudes de ses étudiants que de leur faire acquérir des connaissances.

3.E.3 Vérification de l'hypothèse H_2

2.E.3.a Introduction

Il nous intéresse maintenant de vérifier les relations possibles existant entre les attitudes et les méthodes de travail.

Attitudes ◄——► Méthodes de travail

Le test permettant de détecter la méthode de travail utilisée par les étudiants a été mis au point par

Andrée Tran du Cégep d'Alma.

Les 68 items de ce questionnaire peuvent être regroupés selon les 7 dimensions suivantes:

1. Motivation
2. Appréhension
3. Acquisition
4. Rappel
5. Généralisation
6. Performance
7. Feedback

Nous utiliserons pour cette vérification l'analyse de corrélation entre nos deux variables.

2.E.3.b Analyse de corrélation

L'analyse de corrélation entre les 3 dimensions "Attitudes" et les 7 dimensions "Méthode de travail" nous a fourni les résultats suivants:

Tableau 3

		ATTITUDES		
		Diff.	Valeurs	Plaisir
METHODES DE TRAVAIL	Motivation	0.415	0.834	0.796
	Appréhension	0.748	0.106	0.626
	Acquisition	0.554	0.064	0.416
	Rappel	0.504	0.594	0.732
	Général	0.631	0.390	0.275
	Performance	0.621	0.629	0.411
	Feedback	0.400	0.596	0.237

2.E.3.c Conclusion

De nouveau, nous constatons la très forte relation existant d'une part entre les attitudes des étudiants et la méthode de travail des étudiants. Il semble que cette relation n'ait pas préoccupé précédemment les chercheurs car en aucun moment dans notre recherche, nous n'avons trouvé des études portant sur ces deux variables. Il serait avantageux qu'ultérieurement, cette relation puisse être analysée plus profondément.

Remarquons de plus que toutes les valeurs des coefficients de corrélation sont positives et que ce qui semble être le facteur le plus important dans la méthode de travail c'est la motivation.

2.E.4 Vérification de l'hypothèse H_3

2.E.4.a Introduction

Nous nous préoccupons maintenant d'établir la relation entre la méthode de travail et le rendement.

Méthode de travail ◄——► Rendement académique

Rappelons que la méthode de travail a été évaluée selon la première version d'un questionnaire mis au point par Andrée Tran et que le rendement académique est évalué ici par les connaissances académiques des étudiants à leur entrée au niveau collégial. De nouveau nous utilisons l'analyse de corrélation pour établir le lien entre nos deux variables.

2.E.4.b Analyse de corrélation

L'analyse de corrélation simple nous a donné les résultats suivants:

Tableau 4

METHODES DE TRAVAIL	APTITUDES					
	MAN. ALG.	REL. FONC.	TRIGO.	EXP. LOG.	V.A.-EQ.	TOTAL
Motivation	0.188	0.020*	0.128	0.101	0.071*	0.515
Appréhension	0.242	0.143	0.194	0.229	0.206	0.665
Acquisition	0.210	0.013*	0.416	0.469	0.057	0.574
Rappel	0.181	0.258	0.146	0.339	0.123	0.548
Général	0.110	0.164	0.273	0.240	0.216	0.307
Performance	0.267	0.235	0.198	0.014*	0.123	0.426
Feedback	0.123	0.148	0.124	0.201	0.342	0.561
TOTAL	0.620	0.553	0.561	0.595	0.632	0.738

* Résultats non significatifs au seuil .90.

2.E.4.c Conclusion

A nouveau ici tous les coefficients de corrélation simple sont positifs, ce qui semblerait tendre à montrer que la méthode serait influencée dans le même sens que les aptitudes et que les attitudes. Cependant nous voudrions signaler ici que des recherches ultérieures seraient nécessaires pour évaluer l'importance de ces relations. Bien plus, nous arrivons à expliquer 54% de la variation des aptitudes par des variations de la méthode de travail. Bien que nous ne puissions tirer d'hypothèses généralisa-

bles sur les relations existant entre chacune des dimensions, il est toutefois intéressant de constater qu'il existe une relation entre l'ensemble des dimensions de la méthode de travail et chacune des dimensions du rendement scolaire.

Nous pouvons donc affirmer que notre hypothèse H_3 est confirmée.

Une analyse plus détaillée de ces diverses corrélations sera faite ultérieurement par Andrée Tran dans le cadre de l'autre partie du projet de recherche.

2.E.5 Conclusions préliminaires de la partie 1

La vérification des hypothèses H_1, H_2, H_3 nous a permis d'établir qu'il existe une relation entre les variables finales considérées pour les fins de cette recherche, à savoir les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques et le rendement scolaire des étudiants en mathématiques.

Il ne faut pas perdre de vue que cette partie de la recherche a été menée au début de septembre avec des étudiants de collège 1 et qu'en conséquence nous mesurions leurs connaissances acquises au secondaire, leurs attitudes face aux mathématiques du secondaire, leurs méthodes de travail acquises au secondaire. Il sera certes intéressant que d'autres recherches viennent confirmer ou infirmer les résultats obtenus.

2. F RESULTATS DE LA PARTIE 2

2.F.1 Relation PERPE et rendement

2.F.1.a Introduction

Cette deuxième partie nous permettra d'abord d'établir s'il existe une relation entre les diverses dimensions de la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés et le rendement académique de l'étudiant en mathématiques.

Nous avons mesuré la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés par le test PERPE mis au point par l'INRS (éducation). Ce test nous permet d'obtenir les 6 dimensions suivantes:

1. encadrement des étudiants;
2. versatilité des procédés pédagogiques;
3. magnétisme de l'enseignant;
4. altérocentrisme de l'enseignant;
5. climat de la classe;
6. disponibilité de l'enseignant.

Le rendement académique de l'étudiant a été mesuré par l'enseignant à l'aide de deux examens ayant précédé l'administration du questionnaire PERPE.

2.F.1.b Hypothèses à vérifier

H_4: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés.

H_5: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et la perception étudiante de l'encadrement des étudiants.

H_6: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et la perception étudiante de la versatilité des procédés pédagogiques.

H_7: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et la perception étudiante du magnétisme de l'enseignant.

H_8: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et la perception étudiante de l'altérocentrisme de l'enseignant.

H_9: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et la perception étudiante du climat de la classe.

H_{10}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et la perception étudiante de la disponibilité de l'enseignant.

La vérification de ces hypothèses s'est faite par l'analyse de régression multiple étagée. (Tableau 5)

Tableau 5: VARIABLE DEPENDANTE: RENDEMENT ACADEMIQUE

Niveau d'inclusion	Variables Indépendantes	Coefficients Régression Standardisés
1	Altérocentrisme	0.110
2	Versatilité	-0.165
3	Climat	-0.148
4	Disponibilité	0.103
5	Encadrement	0.098 R^2: .11
6	Magnétisme	Valeur non significative au seuil .90

2.F.1.c Conclusions

Des hypothèses H_5 à H_{10}, seule l'hypothèse H_7 n'a pu être vérifiée. Quant à l'hypothèse H_4, elle n'est donc que partiellement vérifiée.

Nous constatons d'autre part que le rendement académique de l'étudiant est influencé par la relation enseignant-enseignés, mais que seulement 11% de la variance du rendement peut s'expliquer par la relation enseignant-enseignés.

2.F.2 Relations PERPE et attitudes

2.F.2.a Introduction

Nous verrons ici à établir le lien qui peut exister entre les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques et la perception qu'ils ont de la relation enseignant-enseignés.

Pour cela, nous décomposerons notre analyse en trois volets distincts: chacune des dimensions (difficulté, valeur, plaisir)

des attitudes sera étudiée comme variable dépendante face aux 6 variables indépendantes du test PERPE.

2.F.2.b Vérification des hypothèses

H_{11}: Il existe une relation significative, au seuil .90 entre la difficulté d'apprentissage et la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés.

H_{12}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la difficulté d'apprentissage et la perception étudiante de l'encadrement des étudiants.

H_{13}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la difficulté d'apprentissage et la perception étudiante de la versatilité des procédés pédagogiques.

H_{14}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la difficulté d'apprentissage et la perception étudiante du magnétisme de l'enseignant.

H_{15}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la difficulté d'apprentissage et la perception étudiante de l'altérocentrisme de l'enseignant.

H_{16}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la difficulté d'apprentissage et la perception étudiante du climat de la classe.

H_{17}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la difficulté d'apprentissage et la perception étudiante de la disponibilité de l'enseignant.

H_{18}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la valeur des mathématiques et la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés.

H_{19}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la valeur des mathématiques et la perception étudiante de l'encadrement des étudiants.

H_{20}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la valeur des mathématiques et la perception étudiante de la versatilité des procédés pédagogiques.

H_{21}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la valeur des mathématiques et la perception étudiante du magnétisme de l'enseignant.

H_{22}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la valeur des mathématiques et la perception étudiante de l'altérocentrisme de l'enseignant.

H_{23}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la valeur des mathématiques et la perception étudiante du climat de la classe.

H_{24}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre la valeur des mathématiques et la perception étudiante de la disponibilité de l'enseignant.

H_{25}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le plaisir à faire des mathématiques et la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés.

H_{26}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le plaisir à faire des mathématiques et la perception étudiante de l'encadrement des étudiants.

H_{27}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le plaisir à faire des mathématiques et la perception étudiante de la versatilité des procédés pédagogiques.

H_{28}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le plaisir à faire des mathématiques et la perception étudiante du magnétisme de l'enseignant.

H_{29}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le plaisir à faire des mathématiques et la perception étudiante de l'altérocentrisme de l'enseignant.

H_{30}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le plaisir à faire des mathématiques et la perception étudiante du climat de la classe.

H_{31}: Il existe une relation significative au seuil .90 entre le plaisir à faire des mathématiques et la perception étudiante de la disponibilité de l'enseignant.

La vérification des hypothèses H_{11} à H_{17}, H_{18} à H_{24} et H_{25} à H_{31} se fait à l'aide des tableaux 6 à 8 obtenus par l'analyse de régression multiple étagée.

Tableau 6:

VARIABLE DEPENDANTE: DIFFICULTE D'APPRENTISSAGE		
Niveau inclusion	Variables indépendantes	Coefficients de régression multiple standardisés
1	Encadrement	.071
2	Versatilité des procédés	- .020
		R^2 = .046

Tableau 7:

VARIABLE DEPENDANTE: VALEUR DES MATHEMATIQUES		
Niveau inclusion	Variables indépendantes	Coefficients de régression multiple standardisés
1	Magnétisme enseignant	.104
2	Disponibilité enseignant	- .069
3	Versatilité des procédés	.096
		R^2 = .037

Tableau 8:	VARIABLE DEPENDANTE: PLAISIR A FAIRE DES MATHEMATIQUES	
Niveau inclusion	Variables indépendantes	Coefficients de régression multiple standardisés
1	Magnétisme	.044
2	Climat de la classe	.040 R^2 = .003

2.F.2.c Conclusions

Seules les hypothèses H_{12}, H_{13}, H_{20}, H_{21}, H_{24}, H_{28} et H_{30} ont été vérifiées.

Quant aux hypothèses H_{11}, H_{18}, H_{25}, nous ne pouvons affirmer qu'elles soient vérifiées.

2. G RESULTATS DE LA PARTIE 3

2.G.1 Introduction

Les buts de cette troisième partie étaient

1) de vérifier s'il existait une "meilleure façon de modifier la perception étudiante de la relation enseignant-enseignés", et
2) de voir si la modification de la perception étudiante amenait une amélioration du rendement scolaire et des attitudes.

Il était dans notre intention de modifier la perception étudiante de trois façons différentes:

1. en tentant de modifier les attentes des étudiants face à l'enseignant;
2. en fournissant à l'enseignant les résultats obtenus au test PERPE et en lui fournissant les moyens de modifier son comportement;
3. en procurant à l'enseignant les résultats obtenus au test PERPE.

Des événements indépendants de notre volonté (grève des étudiants) sont venus perturber le déroulement de cette troisième partie. Il nous fut impossible de rencontrer les groupes d'étudiants pour modifier leurs attentes et nous avons dû nous contenter de fournir à trois enseignants leur résultat au test PERPE.

Cette troisième partie tentera donc de vérifier si la connaissance par l'enseignant de ses résultats au test PERPE est suffisante pour modifier son comportement et que cela paraisse sur la perception étudiante.

Ensuite, nous tenterons de mesurer l'impact de ce changement sur les résultats et les attitudes des étudiants.

2.G.2 Hypothèses à vérifier

H_{32}: Il n'existe pas de différence significative au seuil .90 entre les deux groupes G1 et G2 sur l'ensemble du PERPE.

H_{33}: Il n'existe pas de différence significative au seuil .90 entre les deux groupes G1 et G2 sur la dimension "encadrement des étudiants".

H_{34}: Il n'existe pas de différence significative au seuil .90 entre les deux groupes G1 et G2 sur la dimension "versatilité des procédés pédagogiques".

H_{35}: Il n'existe pas de différence significative au seuil .90 entre les deux groupes G1 et G2 sur la dimension "magnétisme de l'enseignant".

H_{36}: Il n'existe pas de différence significative au seuil .90 entre les deux groupes G1 et G2 sur la dimension "altérocentrisme de l'enseignant".

H_{37}: Il n'existe pas de différence significative au seuil .90 entre les deux groupes G1 et G2 sur la dimension "climat de la classe".

H_{38}: Il n'existe pas de différence significative au seuil

.90 entre les deux groupes G1 et G2 sur la dimension "disponibilité de l'enseignant".

Les groupes G1 et G2 ont été formés de la façon suivante:

G1 = tous les étudiants dont le professeur n'a pas eu connaissance des résultats PERPE (N= 104)

G2 = tous les étudiants dont le professeur a eu connaissance des résultats PERPE (N= 41)

Nous avons passé le test PERPE à la mi-session et à la fin de la session. Nous avons fait la différence pour chaque étudiant de ses réponses au test PERPE entre la fin de session et la mi-session. Ce sont ces différences qui ont été testées pour les deux groupes G1 et G2.

Pour éprouver la différence entre les deux groupes, nous avons utilisé le "rapport critique" comme test de signification. Au seuil .90, il faut que le rapport critique calculé soit plus grand ou égal à 1.65 pour que l'hypothèse soit rejetée et qu'en conséquence la différence soit considérée comme étant significative. Le tableau 9 nous fournit les résultats ainsi obtenus:

Tableau 9: Rapport critique

Hypothèse	R.C. calculé	Conséquences
H_{32}	0.86	à conserver
H_{33}	0.51	à conserver
H_{34}	1.72	à rejeter
H_{35}	0.76	à conserver
H_{36}	1.68	à rejeter
H_{37}	1.17	à conserver
H_{38}	0.79	à conserver

2.G.3 Conclusions

Nous avons trouvé des différences significatives entre les groupes G1 et G2 uniquement au niveau de la versatilité des procédés pédagogiques et au niveau de l'altérocentrisme de l'enseignant.

Nous convenons cependant que nous ne pouvons continuer plus avant notre analyse car les résultats pourraient se voir entachés de risques d'erreurs trop élevés.

2. H RESULTATS DIVERS

Au cours des diverses analyses statistiques que nous avons été amenés à effectuer, nous avons obtenu certains résultats qui nous laissent perplexes.

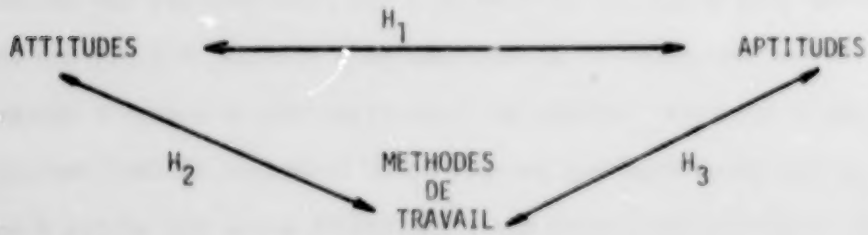
En prenant les groupes G1 et G2 tels que formés dans la partie 3, nous avons effectué la différence en pourcentage des résultats à la mi-session (2 tests) et des résultats obtenus lors de la deuxième moitié de la session (2 ou 3 tests). Nous avons ainsi testé les différences obtenues de façon à vérifier l'hypothèse nulle suivante: $G2 = G1$.

De nouveau, nous avons calculé le rapport critique comme test de signification et notre hypothèse nulle a dû être rejetée.

Nous arrivons ainsi à ce que plusieurs auteurs ont décelé concernant l'évaluation faite pour les enseignants. La question qui nous préoccupe, c'est de savoir pourquoi la connaissance des résultats par les enseignants au test PERPE a augmenté significativement les résultats des étudiants. Cette interrogation, nul auteur n'a pu y répondre.

2. I CONCLUSIONS

Voyons d'abord à reprendre les conclusions partielles auxquelles nous sommes arrivés au cours de cette recherche. Nous avons pu établir que les relations suivantes existaient



Ces relations ont été établies avec les attitudes, les méthodes de travail et les aptitudes des étudiants provenant du niveau secondaire.

Nous avons également pu vérifier qu'il existait une relation, bien que faible, entre le rendement académique et la perception étudiante de la relation enseignant-enseigné. Par contre, nous n'avons pu en arriver à établir un lien entre la perception des étudiants de la relation enseignant-enseignés et les attitudes des étudiants.

Par contre nous avons découvert que les étudiants dont les enseignants avaient eu connaissance des résultats au test PERPE, ces étudiants ont obtenu, après la mi-session, un accroissement supérieur de leur résultat par rapport aux autres étudiants.

3. LA METHODE DE TRAVAIL: RECHERCHE 2

3. A BUT DE LA RECHERCHE 2

A l'origine du présent travail, on retrouve une recommandation des représentants des étudiants du Collège d'Alma auprès du C.O.R.C.E.M. (Comité d'orientation de la recherche sur les causes d'échecs en mathématiques); en janvier 1978, ces derniers avaient demandé au comité de poursuivre des recherches sur la part active que prend l'étudiant à son propre apprentissage et sur l'impact de cette activité sur son rendement académique.

En effet, la simple observation des étudiants de niveau collégial suggère que certains d'entre eux planifient leur travail scolaire de façon beaucoup plus économique et plus efficace que d'autres. Parmi ceux qui échouent, on en retrouve qui travaillent énormément tandis que parmi ceux qui réussissent, beaucoup prennent le temps de participer aux activités étudiantes et aux sports (Rapport du comité sur la planification de l'horaire, Collège d'Alma, 1975). Il semble même que certains étudiants réussissent à se consacrer à un travail rémunéré 10 à 16 heures par semaine sans nuire à leur rendement scolaire. (Lamontagne, Jocelyne, Recherche sur les échecs et abandons, Cégep Ahuntsic, 1974).

D'autre part, les modèles les plus récents des théories de l'apprentissage, celui de Gagné en particulier, mettent en évidence le fait que l'enseignement doit être planifié de façon à s'éliminer lui-même. En effet, avec le support d'événements

externes tel l'enseignement, l'apprenant doit former ses propres concepts et les intégrer lui-même à sa structure cognitive. Ce faisant, il apprend à apprendre, c'est-à-dire qu'il acquiert des mécanismes cognitifs qui guideront par la suite son processus d'apprentissage. Ces mécanismes cognitifs se traduisent de façon comportementale par des façons d'apprendre ou habitudes de travail. Les habitudes de travail ne constituent donc pas une simple collection de règles universelles puisque toute l'intelligence et toute la personnalité se trouvent impliquées dans l'acquisition des mécanismes cognitifs qui la sous-tendent.

C'est pourquoi la première partie de ce travail recherche des relations significatives entre la méthode de travail de l'étudiant d'une part et ses attitudes à l'égard des mathématiques, son rendement académique, sa personnalité et son milieu socio-économique d'autre part. Quant à la seconde partie, elle a pour objet de vérifier si le fait d'établir des supports externes pour assister le développement de mécanismes cognitifs et par conséquent de provoquer un changement d'habitudes de travail, pouvait influer sur le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et sur ses attitudes vis-à-vis des mathématiques.

3. B ETAT DE LA QUESTION

Aux Etats-Unis, dès 1933, Wrenn, étudiant les réussites et les échecs au niveau universitaire, établit que dans le groupe sur lequel portait son enquête, les différences entre les moyennes des résultats obtenus à divers tests d'aptitudes n'étaient nullement significatives. Ceci l'amena à émettre l'hypothèse que le succès dans les études universitaires dépendait surtout de la méthode de travail. Wrenn fit ensuite une étude comparative de la façon d'étudier de deux groupes dont le rendement académique était équivalent, mais dont les aptitudes différaient de façon nette, et montra de nouveau le rôle déterminant des habitudes d'études.

De son côté, Carter calcula vers 1958 les corrélations entre les méthodes de travail et l'intelligence d'une part, et le rendement académique d'autre part. Les résultats obtenus établissent la valeur prédictive du test de Carter sur les méthodes de travail (Study Methods Survey) en ce qui concerne le rendement académique.

Au cours de la dernière décade, toujours aux Etats-Unis, Gagné a développé une théorie de l'apprentissage qui s'est traduite dans un modèle conceptuel; ce modèle permet d'expliquer les phénomènes du processus d'apprentissage. Dans le modèle de Gagné, les résultats de l'apprentissage sont divisés en cinq catégories. C'est l'une de ces catégories, celle des mécanismes cognitifs qui nous intéresse ici. Gagné explique comment, par l'assimilation de mécanismes cognitifs, l'étudiant devient peu à peu capable d'auto-enseignement; il apprend à trouver sa motivation, à déterminer ses objectifs, à diriger son attention de façon

appropriée, à utiliser un système de codification efficace, à improviser de nouvelles façons d'appliquer ce qu'il a appris, à démontrer ce dont il est capable et à vérifier le résultat de son apprentissage de manière à se donner un feedback. Le modèle de Gagné décrit aussi les conditions extérieures d'apprentissage susceptibles de faciliter l'acquisition de mécanismes cognitifs. Ces conditions seraient: la description verbale des mécanismes à acquérir et l'occasion d'utiliser ces mécanismes et de les raffiner en solutionnant des situations problématiques nouvelles.

En 1975, Richards, de l'Université du Missouri, a comparé l'utilité de l'auto-tutorat et du contrôle des stimuli comme support à des séances-conseil sur la méthode et les habitudes de travail. Son expérience lui a permis de vérifier ses hypothèses à savoir qu'il est possible de modifier, significativement, les comportements de travail d'étudiants désireux d'améliorer leur façon d'étudier et que l'auto-tutorat constitue une technique de modification du comportement efficace tandis que le contrôle des stimuli ne l'est pas.

La même année, Larkin et Reif, de l'Université de Californie,ont analysé les mécanismes cognitifs impliqués dans l'étude d'un texte scientifique et ont intégré subrepticement l'enseignement de cette stratégie de lecture à un cours de physique de niveau collégial. Leur expérience a démontré que l'acquisition de la stratégie en question était favorisée chez les étudiants ayant suivi le cours de physique modifié.

Au Québec, à notre connaissance, aucune recherche n'a porté

sur la méthodologie du travail au niveau collégial. Signalons cependant les échelles d'attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques construites en 1976 par Collette du Cégep de Montmorency et la mesure de ces attitudes par le même auteur en 1978. En effet, les attitudes sont sans doute en relation constante avec la méthode de travail puisqu'un changement d'attitudes dépend en général d'un succès obtenu suite au choix d'une action personnelle.

3. C DEFINITION DE L'ENQUETE

3.C.1 Introduction

Comme il a été mentionné plus haut, cette première partie présente les résultats d'une enquête menée dans le but de rechercher des relations entre la méthode de travail de l'étudiant d'une part et ses attitudes à l'égard des mathématiques, son rendement académique, sa personnalité et son milieu socio-économique d'autre part. Nous procéderons d'abord à la description de notre démarche, description qui comprendra les objectifs de l'enquête, la définition des variables, les instruments de mesure et les hypothèses. Puis nous en viendrons aux résultats de l'enquête et à la discussion de ces résultats.

3.C.2 Objectif de l'enquête

L'objectif de notre enquête était de vérifier les relations entre la méthode de travail en mathématiques de l'étudiant de niveau collégial et

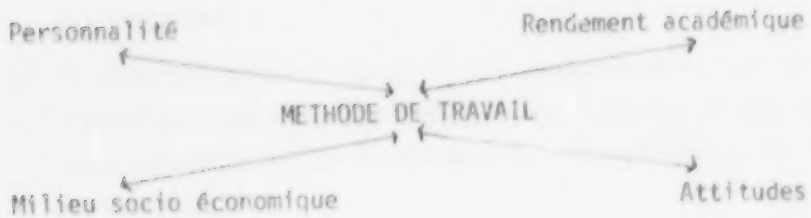
a) le rendement académique en mathématiques

b) les attitudes à l'égard des mathématiques

c) la personnalité

d) le milieu socio-économique

Figure 1: Relations entre les variables de l'enquête



3.C.3 Définition des variables

Nous sommes donc amené à définir les termes suivants:

Méthode de travail:

Ensemble des habitudes de travail qui traduit dans le comportement les mécanismes cognitifs acquis. Par mécanismes cognitifs, on entend des habiletés structurées acquises par l'étudiant qui activent et modifient son processus d'apprentissage. L'étudiant utilise ses mécanismes cognitifs pour orienter son comportement d'apprentissage lorsqu'il entre en contact avec son environnement.

La variable méthode de travail a été divisée en sept sous-variables qui sont:

a) la motivation: ensemble des comportements par lesquels l'étudiant montre qu'il trouve lui-même sa motivation et qu'il se fixe à lui-même des objectifs à court, moyen ou long terme dans le cadre de son cours de mathématiques;

b) l'appréhension: ensemble des comportements par lesquels l'étudiant montre qu'il prend une disposition d'attention;

c) l'acquisition: ensemble des comportements par lesquels l'étudiant montre qu'il codifie lui-même les nouvelles informations pour les intégrer à sa structure cognitive.

d) le rappel: ensemble des comportements par lesquels l'étudiant montre qu'il met en place des mécanismes pour reconnaître et rappeler à sa mémoire de travail les connaissances acquises;

e) la généralisation: ensemble des comportements par lesquels l'étudiant montre qu'il établit des liens entre ses nouvelles connaissances et l'ensemble de ses connaissances et activités;

f) la performance: ensemble des comportements par lesquels l'étudiant montre qu'il s'assure de la validité de ses nouvelles connaissances en les appliquant;

g) le feedback: ensemble des activités par lesquelles l'étudiant montre qu'il vérifie que les résultats de sa performance sont conformes à ses objectifs.

Attitudes:

Etat interne acquis qui influence le choix d'une action personnelle vis-à-vis certains événements.

Les sous-variables des attitudes sont:
a) facilité d'apprentissage en mathématiques;
b) valeur attachée aux mathématiques;
c) plaisir tiré de l'activité mathématique.

Rendement académique:

Résultat (note) qui est la mesure de l'apprentissage dans notre système scolaire.

Personnalité:

Les sous-variables de la personnalité sont:
a) Style d'action: comprend le désir d'accomplissement, la persévérance, la facilité d'adaptation, l'ascendant sur les autres;

b) altruisme: comprend l'acceptation de l'autorité, la tendance à aider les autres, la sociabilité;

c) égocentrisme: comprend l'individualisme, le sentiment d'infériorité et la dépendance.

Milieu socio-économique de l'étudiant:

Ensemble des conditions familiale, économique et sociale dans lesquelles vit un étudiant donné.

3.C.4 Instruments de mesure

Test X_1: Méthode de travail en mathématiques

Les sept sous-variables de la méthode de travail telles que définies en pages 45 et 46 ont été mesurées au moyen de la troisième version d'un test construit et validé au Collège d'Alma (α = .92).

Test X_2: Attitudes

Les attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques ont été mesurées par le test d'attitude des étudiants à l'égard des mathématiques élaboré par Collette du Cégep de Montmorency.

Test X_3: Personnalité

Les trois sous-variables de la personnalité, telles que décrites en page 46 et 47 ont été évaluées par le test de tendances personnelles de Gauthier.

Test X_4: Milieu socio-économique

Le milieu socio-économique de l'étudiant a été déterminé au moyen d'un sous-questionnaire d'un questionnaire élaboré au Collège d'Alma. Le sous-questionnaire porte sur le niveau de scolarité et le revenu du père et de la mère.

Mesure du rendement académique

Le rendement académique de l'étudiant en mathématiques a été

mesuré par le résultat décerné par le professeur responsable du cours de mathématiques.

Echantillon

Ces tests ont été administrés à 600 élèves inscrits à un cours de mathématiques de niveau collégial dans deux collèges de la région du Saguenay-Lac-St-Jean.

Instruments d'analyse

Les résultats des tests ont été analysés au moyen de sous-programmes du S.P.S.S.

3.C.5 Hypothèses à vérifier

L'enquête visait à vérifier les hypothèses suivantes:

H_1: Il existe une relation significative entre le rendement académique (V.I.1), les attitudes (V.I.2), la personnalité (V.I.3) et la méthode de travail (V.D.).

H_2: Il existe une relation significative entre la méthode de travail (V.I.), le rendement académique (V.D.1) et les attitudes (V.D.2).

Ces hypothèses sont déduites de la figure 1.

3. D RESULTATS DE L'ENQUETE

3.D.1 Introduction

Une analyse de corrélation entre les sous-variables de la méthode de travail d'une part, et les sous-variables des attitudes, de la personnalité, le rendement académique et le milieu socio-économique a été réalisée dans le but d'éliminer des analyses subséquentes les sous-variables sans corrélation significative (seuil 0.05).

Les résultats obtenus de cette analyse de corrélation ne soutiennent pas l'existence d'une relation significative entre la variable méthode de travail et la variable socio-économique.

Deux analyses de régression multiple ont ensuite été effectuées pour tenter de vérifier les hypothèses H_1 et H_2.

3.D.2 Analyse de régression: hypothèse 1

L'analyse de régression multiple des sous-variables de la méthode de travail en regard des variables d'attitudes, de personnalité et de rendement académique a donné les résultats suivants:

(Note: seuls les résultats significatifs apparaissent; le seuil est de 0.05).

Tableau 10

VARIABLE DEPENDANTE: MOTIVATION

Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression standardisé
1	Valeur des mathématiques	0,189
2	Egocentrisme	-0,130
3	Plaisir tiré des math.	-0,114
4	Rendement académique	0,095
		R^2 = .08

Tableau 11

VARIABLE DEPENDANTE: ACQUISITION

Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression standardisé
1	Rendement académique	0,136
2	Egocentrisme	-0,159
3	Valeur des mathématiques	0,121
4	Facilité en mathématiques	-0,123
		R^2 = .09

Tableau 12

VARIABLE DEPENDANTE: GENERALISATION

Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression standardisé
1	Rendement académique	0,221
2	Valeur des mathématiques	0,185
3	Egocentrisme	-0,113
4	Facilité en mathématiques	-0,101
		R^2 = .12

Tableau 13

VARIABLE DEPENDANTE: RAPPEL

Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression standardisé
1	Rendement académique	0,198
2	Facilité en mathématiques	-0,098
		R^2 = .03

Tableau 14

VARIABLE DEPENDANTE: PERFORMANCE		
Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression standardisé
1	Egocentrisme	-0,156
2	Valeur des mathématiques	0,114
3	Plaisir tiré des math	-0,111
4	Rendement académique	0,092
		R^2 = .06

Tableau 15

VARIABLE DEPENDANTE: FEEDBACK		
Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression standardisé
1	Egocentrisme	-0,202
2	Rendement académique	0,136
		R^2 = .08

TABLEAU RECAPITULATIF 1

(Note: le nombre indique le niveau d'inclusion et le signe, le sens de la relation)

	Facilité	Valeur	Plaisir	Egocentr.	Rendem. acad.	% expliqué var.
Motivation		1 +	3 -	2 -	4 +	7,59
Acquisition	4 -	3 +		2 -	1 +	9,03
Généralis.	4 -	2 +		3 -	1 +	12,29
Rappel	2 -				1 +	2,65
Performance		2 +	3 -	1 -	4 +	6,09
Feedback				1 -	2 +	7,74

3.D.3 Analyse de régression: hypothèse 2

L'analyse de régression multiple des sous-variables d'attitudes, de personnalité et du rendement académique en fonction des sous-variables de la méthode de travail a donné les résultats suivants:

(Note: seuls les résultats significatifs apparaissent ici; le seuil est de 0.05)

Tableau 16

	VARIABLE DEPENDANTE: RENDEMENT ACADEMIQUE	
Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression multiple standardisé
1	Généralisation	0.223
2	Feedback	0.075
		R^2 = .07

Tableau 17

	VARIABLE DEPENDANTE: FACILITE D'APPRENTISSAGE	
Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression multiple standardisé
1	Acquisition	-0,161
		R^2 = .03

Tableau 18

	VARIABLE DEPENDANTE: VALEUR DES MATHEMATIQUES	
Niveau d'inclusion	Variable indépendante	Coefficient de régression multiple standardisé
1	Généralisation	0,174
2	Motivation	0.094
		R^2 = .06

TABLEAU RECAPITULATIF 2

(Note: le nombre indique le niveau d'inclusion et le signe, le sens de la relation)

	Motivation	Acquisition	Généralisation	Feedback	% expliqué de la variance
Rendement académique			1 +	2 +	7,29
Facilité		1 -			2,58
Valeur	2 +		1 +		5,58

3.D.4 Conclusions

Les résultats de la première analyse de régression multiple permettent de soutenir l'existence d'une relation significative entre les sous-variables de la méthode de travail (l'appréhension exceptée) d'une part et les attitudes à l'égard des mathématiques, une variable de la personnalité (à savoir l'égocentrisme) et le rendement académique d'autre part.

L'hypothèse 1 est donc vérifiée en partie.

Les résultats de la seconde analyse de régression multiple soutiennent l'existence d'une relation significative entre le rendement académique et deux sous-variables des attitudes à l'égard des mathématiques, d'une part, et quatre sous-variables de la méthode de travail d'autre part, à savoir la motivation, l'acquisition, la généralisation et le

feedback. L'hypothèse 2 est donc vérifiée en partie.

3.D.5 Discussion des résultats

A partir des tableaux récapitulatifs 1 et 2, il serait intéressant de faire quelques remarques.

Notons tout d'abord que, alors qu'aucune relation significative n'a pu être décelée entre la méthode de travail et les sous-variables de personnalité, style d'activité et altruisme, par contre, l'influence de la sous-variable égocentrisme sur la méthode de travail apparaît significative et dans le sens inverse. Il semble que plus un étudiant manque de confiance en lui-même, plus il soit dépendant, moins il soit capable d'appliquer ses connaissances et de vérifier les résultats de sa performance, moins il soit capable de se trouver une motivation, de se fixer des objectifs, d'intégrer de nouvelles connaissances, moins il soit capable de faire des liens entre son cours de mathématiques et ses autres activités.

On peut ensuite observer que la méthode de travail est fonction directe du rendement académique, lequel sert sans doute de mécanisme de rétroaction et permet à l'étudiant de réajuster sa méthode. En ce qui concerne les trois sous-variables centrales de la méthode de travail, il semble que, parmi toutes les variables indépendantes considérées, ce soit le rendement académique qui ait le plus d'influence.

Les attitudes de l'étudiant à l'égard des mathématiques agissent aussi sur la méthode de travail. L'influence de la

sous-variable valeur des mathématiques est directe et apparaît comme la plus importante exercée par les attitudes sur la méthode de travail. Notons en particulier que plus l'étudiant attache de valeur à l'activité mathématique, plus il apparaît capable de se donner une motivation, de se fixer des objectifs, de présenter lui-même une activité mathématique, d'établir des liens avec l'ensemble de ses activités. Les attitudes facilité à apprendre en mathématiques et plaisir à faire des mathématiques sont en relation inverse avec des sous-variables de la méthode de travail. Plus l'apprentissage des mathématiques apparaît facile à l'étudiant, moins il est conscient de ses comportements de rappel, d'acquisition et de généralisation. Plus il a de plaisir à faire des mathématiques, moins il est conscient de ses efforts pour se motiver à faire des mathématiques et de la quantité de cette activité mathématique.

Si l'on considère maintenant la méthode de travail comme la variable indépendante (tableau récapitulatif 2), on s'aperçoit que c'est la sous-variable généralisation qui a le plus d'influence (positive) sur le rendement académique. Plus l'étudiant fait des liens entre son cours de mathématiques présent, ses cours de mathématiques passés, ses autres cours, ses activitésde la vie courante, plus il saisit les lignes générales de son cours de mathématiques, plus ses résultats en mathématiques sont élevés. La sous-variable feedback agit aussi de façon significative et dans le sens positif sur le rendement.

Deux sous-variables des attitudes varient de plus en fonction de sous-variables de la méthode de travail. La sous-variable valeur est influencée directement par les sous-variables

généralisation et motivation. Plus l'étudiant fait des liens entre son cours de mathématiques et l'ensemble de ses activités, plus il est capable de se trouver une motivation à suivre son cours de mathématiques, plus il attache de valeur à l'activité mathématique.

La place de l'influence de la variable généralisation sur le rendement académique et sur l'attitude valeur des mathématiques nous semble intéressante puisque c'est la capacité de l'étudiant de généraliser les connaissances d'un cours de mathématiques particulier à l'ensemble de ses connaissances et de ses activités qui fait que ce cours a une signification pour lui.

3. E DEFINITION DE L'EXPERIENCE

3.E.1 Introduction

A la suite de l'enquête sur la méthode de travail de l'étudiant en mathématiques de niveau collégial, une expérience a été réalisée afin de vérifier si le fait d'établir des supports externes pour assister le développement de mécanismes cognitifs, et par conséquent de provoquer un changement d'habitudes de travail, pouvait influer sur le rendement académique de l'étudiant en mathématiques et sur ses attitudes vis-à-vis des mathématiques. Nous présenterons ici les résultats de cette expérience après en avoir décrit le déroulement.

3.E.2 Objectif de l'expérience

L'objectif de l'expérience était de vérifier si une modification de la méthode de travail en mathématiques de l'étudiant de niveau collégial apporte un changement significatif

a) de son rendement académique en mathématiques

b) de ses attitudes à l'égard des mathématiques.

3.E.3 Définition des variables

Les variables de l'expérience ont été définies de la façon suivante:

A - V.I.: <u>variable indépendante</u>:

méthode de travail en mathématiques de l'étudiant de niveau collégial.

Sous-variables: a) motivation
b) appréhension
c) acquisition
d) rappel
e) généralisation
f) performance
g) feedback

Note: ces sous-variables ont été définies en pp. 45 et 46 de la première partie (enquête).

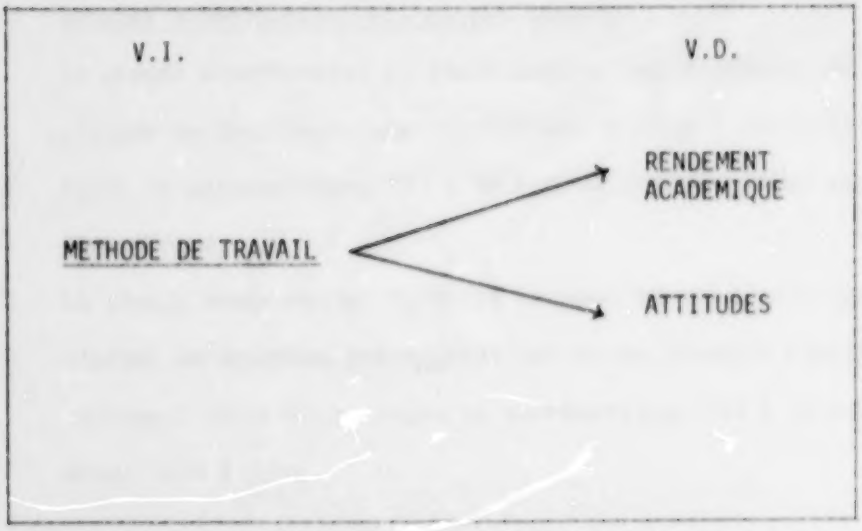
B - V.D.: variables dépendantes:

$V.D._1$: rendement académique de l'étudiant en mathématiques

$V.D._2$: attitudes de l'étudiant à l'égard des mathématiques

Sous-variables: a) facilité d'apprentissage
b) importance des mathématiques
c) plaisir tiré de l'activité mathématique

Fig. 2. RELATIONS ENTRE LES VARIABLES DE L'EXPERIENCE



3.E.4 Hypothèses à vérifier

L'expérience visait à vérifier les hypothèses suivantes:

H_3: le support a entraîné une modification de la méthode de travail en mathématiques;

H_4: une modification de la méthode de travail en mathématiques a comme conséquence:

a) une modification du rendement académique

b) une modification des attitudes à l'égard des mathématiques.

3.E.5 Instruments de mesure et d'analyse

Instruments de mesure

Test X_1: méthode de travail en mathématiques
voir p.47

Test X_2: attitudes
voir p.47

Test X_3: personnalité
voir p.47

Mesure du rendement académique: voir p.47

Groupes expérimentaux et groupes témoins

Le groupe expérimental E_1 était composé des étudiants de deux classes de techniques administratives collège I inscrits au cours de mathématiques 103 à la session d'hiver 1979, au Collège d'Alma.

Le groupe expérimental E_2 était composé des étudiants de trois classes de sciences administratives et/ou sciences humaines collège I inscrits au cours de mathématiques 103 à la session hiver 1979 à Alma.

Le groupe témoin C était composé des étudiants de deux groupes de techniques administratives collège I inscrits à un cours de mathématiques 103 à la session d'hiver 1979 au Collège de Chicoutimi.

Les "Ateliers 103" de l'équipe MATHECRIT étaient utilisés dans les groupes E_1, E_2 et C.

3.E.6 Support pour la modification de la méthode de travail

Pendant le premier tiers de la session d'hiver, les cinq groupes expérimentaux ont reçu des textes semi-programmés décrivant une stratégie générale pour travailler dans le cadre de leur cours de mathématiques et indiquant des exercices à faire pour appliquer cette stratégie à leur cours.

La stratégie était la suivante:

1) L'étudiant doit se donner une vue d'ensemble afin
   a) de se donner un objectif
   b) d'apprécier la portée de cet objectif
   c) de planifier son travail.
2) L'étudiant doit analyser toutes les informations qui lui sont fournies pour les utiliser dans la poursuite de son objectif.
3) L'étudiant doit synthétiser et coder les informations analysées en vue de les intégrer.
4) L'étudiant doit évaluer les résultats de son travail en les comparant à son objectif initial.

Puisqu'un objectif d'apprentissage en mathématiques consiste en général à "comprendre" une notion donnée, le

texte explicitait de plus la signification du mot comprendre dans le cadre d'un cours de mathématiques en décrivant les habiletés intellectuelles supposées par l'idée de compréhension, à savoir

a) énoncer une définition, une formule, une règle...

et/ou

b) identifier des symboles, des quantités, des situations...

et/ou

c) discriminer les uns des autres des symboles, des quantités, des définitions, des situations

et/ou

d) démontrer la compréhension d'une définition en donnant une représentation différente ou en classant des quantités qui répondent à cette définition

et/ou

e) appliquer une définition ou une formule pour faire un calcul

et/ou

f) résoudre un problème en appliquant des règles et des définitions.

Le matériel écrit, distribué aux étudiants des groupes expérimentaux, décrivait la stratégie d'apprentissage appliquée à chacun des 5 premiers chapitres du cours et à des situations diverses comme: écouter un cours, prendre des notes, résoudre les exercices, préparer l'examen, subir l'examen.

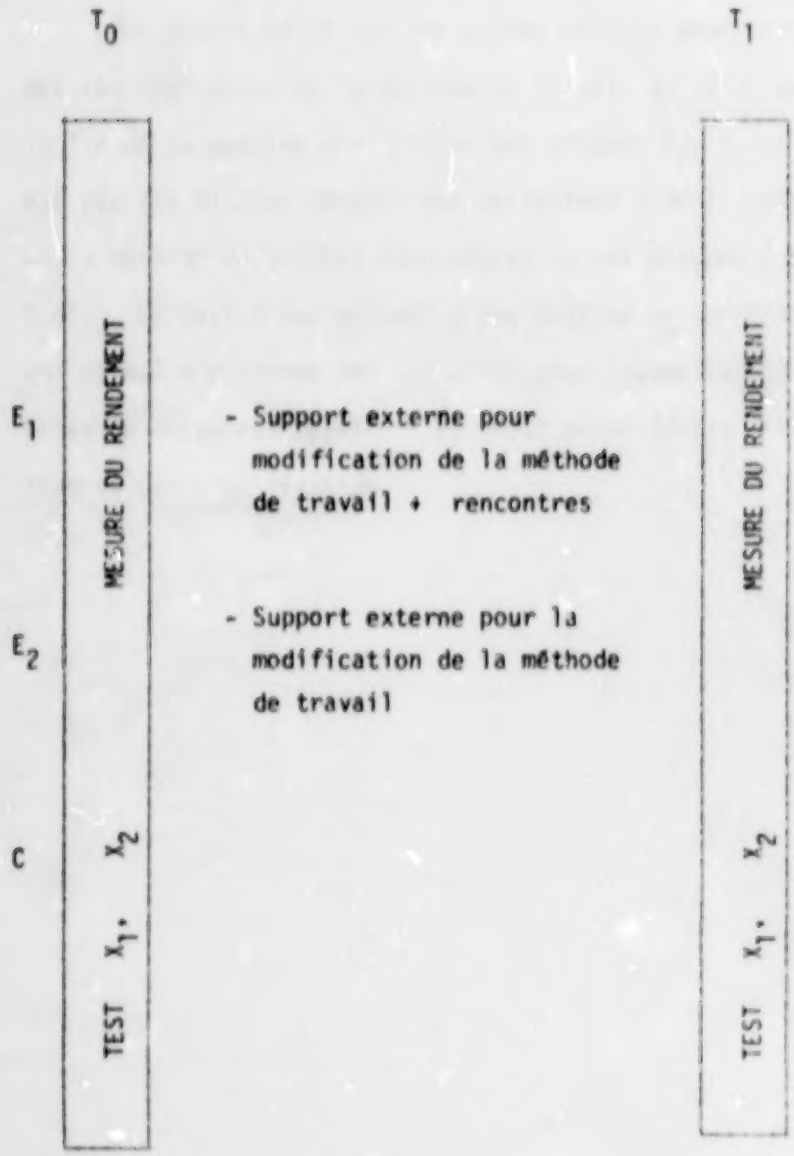
Le matériel se faisait cependant de moins en moins détaillé de semaine en semaine pour finalement disparaître

après la cinquième semaine. Les enseignants devaient veiller à ce que les étudiants utilisent les textes écrits pendant les cinq premières semaines et les encourager à s'y référer par la suite.

Les étudiants du groupe expérimental E_1 ont été rencontrés en groupe; ils ont reçu des explications sur l'historique et le but de l'expérience et on a répondu à leurs questions. De plus, tous les étudiants de ce groupe ayant conservé, dans le passé, une moyenne de moins de 70% ont été rencontrés personnellement pour discuter de leur façon de travailler.

Les étudiants du groupe E_2 n'ont reçu que le matériel écrit.

3.E.7 Schème expérimental



3. F RESULTATS DE L'ANALYSE DES DONNEES

3.F.1 Test t et analyse de corrélation: hypothèse 3

Un test t pairé sur les scores obtenus pour chacune des sous-variables de la méthode de travail au début et à la fin de la session dans chacun des groupes E_1, E_2 et C a été réalisé afin de déceler des variations significatives de la méthode de travail dans chacun de ces groupes (seuil 0.05). Le test t est précédé d'une analyse de corrélation qui permet d'éliminer les variables pour lesquelles la corrélation entre les résultats du début et de la fin est négative ou non-significative.

Voici les résultats du test t pour les variables de la méthode de travail qui ont pu être conservées à la suite de l'analyse de corrélation.

Tableau 1 GROUPE E_1

VAR. DE LA METH. DE TRAVAIL	VALEUR DU t	SEUIL DE SIGNIFICATION	DIFF. DES MOYENNES AU DEBUT ET A LA FIN
Appréhension	0.16	0.87	0.024
Acquisition	1.36	0.18	0.220
Performance	1.00	0.32	0.122
Feedback	0.00	1.00	0.000

Tableau 2 GROUPE E_2

Motivation	-0.14	0.89	-0.017
Appréhension	0.74	0.46	0.086
Acquisition	-0.41	0.68	-0.052
Généralisation	-0.96	0.34	-0.121
Rappel	1.06	0.29	0.103
Performance	0.57	0.57	0.069
Feedback	-2.00	0.05 *	-0.259

Tableau 3 GROUPE C

Acquisition	0.00	1.00	0.00
Généralisation	0.85	0.41	0.174
Rappel	1.00	0.33	0.130
Performance	1.00	0.33	0.174

Pour la variable feedback seule, on peut déceler une variation significative au seuil 0.05 dans le groupe E_2.

3.F.2 Conclusions

Les résultats du test t ne permettant pas de déceler de variation significative des sous-variables de la méthode de travail dans aucun des groupes expérimentaux ou témoin (à l'exception du feedback dans le groupe E_2), il devient impossible de vérifier l'hypothèse 3 à savoir que le support a entraîné une variation de la méthode de travail.

Il est par conséquent impossible de vérifier l'hypothèse 4: qu'une variation de la méthode de travail a entraîné une variation dans le rendement et dans les attitudes.

3.F.3 Discussion

A la suite de notre expérience, nous nous trouvons donc dans l'impossibilité d'accepter ou de rejeter les hypothèses H_3 et H_4. Cependant l'intérêt des résultats de l'enquête sur la méthode de travail en mathématiques des étudiants de niveau collégial et le fait que l'enseignement collégial à notre sens devrait viser la formation de la méthode de travail en même temps que l'acquisition de connaissances nouvelles nous amènent à souhaiter la reprise de l'expérience pour tenter d'arriver à des résultats significatifs.

Il semble d'ailleurs possible d'arriver à modifier la méthode de travail d'un étudiant de niveau collégial comme le montrent les résultats d'expériences menées aux Etats-Unis et dont il est question au début de ce rapport.

Il convient cependant de se demander si certaines conditions de l'expérience devraient être modifiées pour assurer plus de chances de succès. D'après une récension de vingt-trois recherches réalisée aux Etats-Unis par Bednar et Weinberg en 1970, il apparaît que l'efficacité des supports pour modifier la méthode de travail des étudiants de niveau collégial repose sur quatre facteurs: la longueur du traitement (plus de 10 heures), la structure de ce traitement, la participation volontaire des étudiants et l'addition d'une forme de "counseling" individuel. Dans le cas de l'expérience que nous venons de réaliser, il semble que les conditions a), b) et d) aient été satisfaites. Les étudiants de nos groupes expérimentaux n'ont cependant pas choisi de participer à l'expérience, ils ont été choisis.

Il faudrait donc reprendre l'expérience avec la participation d'étudiants volontaires. Naturellement ce procédé a le désavantage de ne pas s'adresser à l'ensemble des étudiants. Par contre, si nous réussissions à vérifier les hypothèses 3 et 4 avec un premier groupe d'étudiants, il serait possible d'utiliser ces résultats pour intéresser d'autres étudiants à la modification de leur méthode de travail et obtenir ainsi un effet d'entraînement. Une autre possibilité à envisager serait d'intégrer le support pour modification de la méthode de travail aux activités du cours de mathématiques de telle façon que l'étudiant ne puisse s'en apercevoir. Il faudrait qu'il ait l'impression de suivre un cours de mathématiques normal et non pas un cours modifié. Cette possibilité nous semble intéressante bien que de réalisation délicate.

4. CONCLUSION GENERALE

Au terme de ces deux travaux de recherche, il convient de revenir à notre problème de départ, à savoir le taux élevé d'abandons et d'échecs dans les cours de mathématiques du niveau collégial et la nécessité à la fois de mieux comprendre les causes de cet état de chose et d'y apporter des correctifs.

Nos travaux nous ont permis d'explorer quelques dimensions importantes du vécu de l'étudiant en mathématiques et nous croyons que les résultats obtenus ouvrent des voies à des amorces de solutions ainsi qu'à des recherches subséquentes sur le sujet.

Nous avons l'intention, dans l'immédiat, de poursuivre nos recherches dans deux directions:

- L'évaluation d'une approche à un cours de mathématiques de niveau collégial où l'on se préoccupe de poursuivre et d'évaluer en même temps que des objectifs cognitifs, des objectifs visant à développer chez l'étudiant la confiance en ses capacités, l'indépendance et des attitudes positives à l'égard des mathématiques.
- L'amélioration du rendement académique en mathématiques et des attitudes à l'égard des mathématiques par le biais du perfectionnement de la méthode de travail en mathématiques chez des participants volontaires.

Soulignons, en terminant, le formidable facteur d'animation pédagogique que constitue l'implication d'un milieu dans la recherche-action par le moyen d'un comité d'orientation de recherche fonctionnant selon une approche systémique.

BIBLIOGRAPHIE

FARQUHAR, W.W., KRUMBOLTZ, J.D., WRENN, G.G. Learning to study, The Ronald Press Company, New-York, 1960.

GAGNE, R.M. The conditions of learning, New-York, Holt, Rinehart, Winston, 1970.

GAGNE, R.M. Les principes fondamentaux de l'apprentissage, Montréal, Les Editions HRW, 1976.

LARKIN, J.H., REIF, F. Analysis and teaching of a general skill for studying scientific text, Journal of Educational psychology, vol. 68, no 4, 431-440, 1976.

MARCHAND, A., CORMIER, R.A. La formulation des objectifs spécifiques d'apprentissage en mathématiques d'après le modèle de Gagné et Briggs, Revue des sciences de l'éducation, 229-237, 197[illegible]

RICHARDS, C.S. Behavior modification of studying through study skills advice and self-control procedures, Journal of counseling psychology, vol. 22, no 5, 431-436, 1975.